

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur (*mushroom*)

Jamur merupakan organisme yang tidak berklorofil, sehingga tidak dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara fotosintesis. Jamur memerlukan zat-zat makanan dengan menyerap dari proses pelapukan. Berdasarkan bentuk dan ukurannya jamur dapat dikelompokkan menjadi jamur mikroskopis dan jamur makroskopis. Jamur mikroskopis adalah jamur yang hanya bisa dilihat dengan mikroskop, karena memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil, sedangkan jamur makroskopis adalah jamur yang ukurannya relatif besar (*makroskopik*), dapat dilihat dengan kasat mata, dapat dipegang atau dipetik dengan tangan, dan bentuknya mencolok. Jamur yang termasuk jamur makroskopis adalah sebagian besar divisi *Basidiomycota* dan sebagian kecil *Ascomycota* (Syafirizal dkk, 2014).

Secara umum jamur tergolong menjadi 4 kategori. Pertama jamur yang dapat di konsumsi (*edible mashroom*) jamur yang mempunyai karakteris buah yang lezat, warna tidak mencolok dan badan buah yang lunak, kedua jamur yang dapat digunakan sebagai obat baik obat tradisional maupun obat modern, ketiga jamur beracun yang dapat memicu ke tidak sadaran hingga menyebabkan kematian bagi yang mengkonsumsi, keempat ialah jamur yang tidak tergolong dari kategori sebelumnya. Jamur diatas mempunyai karakteristik dan fungsinya masing-masing (Chang dan Miles, 1993 dalam Danusaputra, 2001).

Jamur di hutan mempunyai tempat tumbuh dan cara berkembang yang berbeda-beda, ada yang tumbuh pada tanah, seresah daun, kotoran hewan,

macam-macam kayu baik kayu yang telah lapuk ataupun masih hidup (Polonin, 1990). Salah satu peran jamur di hutan antara lain sebagai pengurai, bahan makanan dan obat-obatan. Jamur mampu menguraikan bahan-bahan organik seperti lignin, hemiselulosa, sesulosa, protein dan senyawa pati dengan bantuan enzim. Selain itu, jamur mampu memecah bahan organik menjadi senyawa yang akan diserap dan digunakan untuk perkembangan dan pertumbuhannya (Dickinson dan Lucas, 1983).

Menurut Zabel dan Morrel (1992), jamur sebagai organisme heterotrofik membutuhkan sumber makanan sebagai sumber energi, aktivitas metabolisme dan nutrisi. Substrak dapat diperoleh dari hasil oksidasi senyawa karbon yang telah disintesis untuk kebutuhan pertumbuhan hifa jamur, begitu juga sumber nutrisi yang diperlukan seperti nitrogen, vitamin dan CO₂. Jamur sering kali dikenal sebagai perusak kayu, hal ini dikarenakan jamur mencari makanan dari abstrak yang terdapat pada kayu, selain sebagai perusak jamur mempunyai manfaat bagi kehidupan yang baik untuk alam dan manusia.

Menurut Moore dan Landecker (1996), secara garis besar pertumbuhan jamur dibagi menjadi dua fase yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif ialah fase dimana pertumbuhan miselium pada media, Miselium mempunyai enzim yang akan dikeluarkan untuk mengurai senyawa kompleks seperti lignin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium. Fase generatif yaitu fase pembentukan badan buah yang diawali dengan miselium yang menggumpal membentuk bintil akar (Bilgrami dan Verma dalam Gandjar, 2006).

2.2 Siklus Hidup

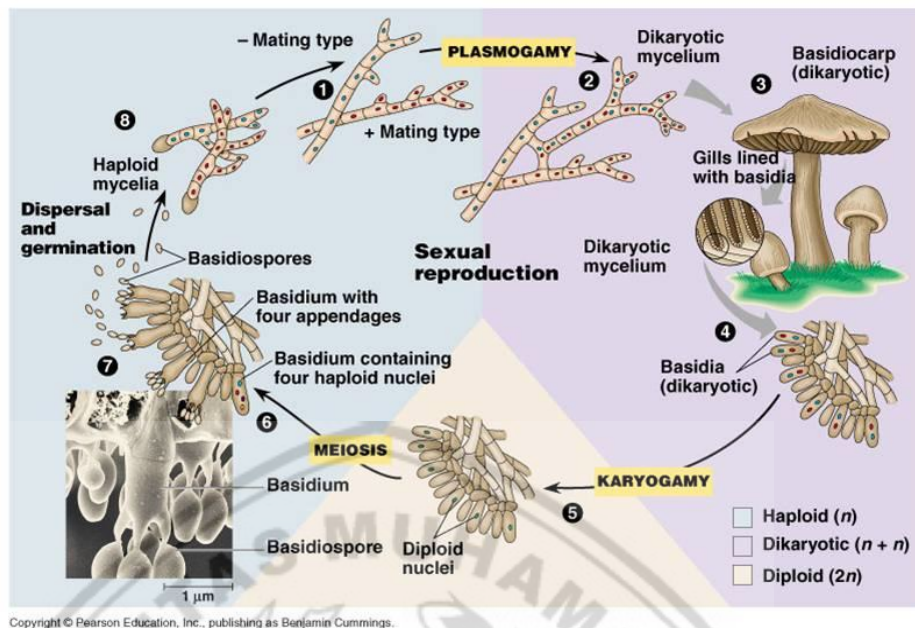
Menurut Moore dan Landecker (1996), jamur akan membentuk tubuh buah atau basidium, *Basidiospora* bergeminasi untuk membentuk miselium monokariotik yang haploid. Awalnya monokarion tidak bersepta, akan tetapi terbagi-bagi dalam oleh sel yang mempunyai inti tunggal dalam jangka waktu yang singkat, kemudian terjadi plasmogami dengan hifa monokariotik yang terjadi secara timbal balik yaitu inti hifa yang satu menuju pada hifa lainnya. Hifa tersebut kemudian mempunyai 2 ripe genetik (dikariotik), dimana masing-masing sel dikation memiliki 2 inti haploid, dikarion terbentuk selama plasmogami terus berlangsung, sementara yang terus dipertahankan ialah kondisi binukleat oleh POOa dengan membentuk clamp connection untuk meningkatkan pertumbuhan miselium. Miselium dikariotik melakukan proses asimilasi di dalam substrat yang tersembunyi, pada saat kondisi tertentu hifa melakukan reproduksi, dan miselium melakukan morfogenesis yang akan membentuk basidiokarp pada akhirnya terbentuk tubuh buah yang dapat dilihat dengan mata telanjang.

2.3 Reproduksi jamur

Jamur merupakan organisme yang memiliki inti, mempunyai spora dan merupakan sel-sel yang lepas atau membentuk sebuah benang halus yang disebut *hifa* (sehelai benang). Hifa terdiri dari sel-sel yang berinti satu dan haploid, hifa jamur bergabung membentuk jaringan yang sering disebut miselium (kumpulan dari beberapa hifa). Miselium jamur mempunyai cabang dan pada titik pertemuan miselium membentuk bintik kecil yang disebut spongarium yang nantinya akan

berkembang dan tumbuh menjadi *pinhead* (tunas tubuh buah jamur) dan akhirnya tumbuh menjadi jamur dewasa. Pada awal mula pertumbuhan miselium, jamur melakukan proses pengeboran dengan cara melubangi dinding sel kayu, proses penetrasi (pengeboran) dinding sel kayu jamur dibantu oleh enzim yang pemecah selulosa, hemisellulosa dan lignin pada ujung lateral miselium, proses pemecahan zat digunakan sebagai sumber makanan jamur (Djarjah dan Djarjah, 2001).

Champbell (2003) menyatakan basidiokarp terbentuk oleh miselium dikariotik ($n+n$) yang terjadi antara dua benang hifa haploid yang berlawanan sehingga terjadi *plasmogami*. Pada sisi bawah basidiokarp membentuk lapisan *himenium* (lapisan pembentuk spora) yang tersusun seperti jaringan palisade. Hifa akan membentuk basidia dengan memperbesar bagian ujungnya. pasangan sel inti dalam basidia bersatu yang di sebut *kariogami* yang menyebabkan *meiosis*, sehingga berkembang membentuk empat nukleus haploid (n) yang memiliki jenis kelamin berbeda. Pada ujung basidia memiliki empat bintil yang disebut *sterigma* dengan ujung bulat yang nantinya akan membentuk basidiospora, nukleus haploid masuk kedalam bakal basidiospora melalui sterigma, jika telah masuk basidia terlempar jauh dari sterigma dan tersebar oleh angin.



Gambar 1. Siklus hidup reproduksi Basidiomycetes (Campbell, 2003).

2.4 Budidaya jamur liar

Secara alami jamur liar tumbuh di alam bebas dengan menyesuaikan kondisi-kondisi yang dikehendaki untuk proses hidupnya. Jamur tidak akan mampu tumbuh secara baik dalam kondisi lingkungan yang kurang sesuai. Jamur liar dapat dibudidayakan pada batang kayu dengan pemberian perlakuan khusus tertentu agar keberhasilan pertumbuhannya terjamin. Budidaya jamur liar lebih menguntungkan lagi jika, budidaya tersebut menggunakan bahan dasar serbuk gergaji sebagai bahan bakunya, karena pada media tersebut dapat ditambahkan sumber nutrisi dari media-media tambahan lainnya dan perlakuan lingkungan yang dapat di kontrol. Hal ini dapat memberikan keuntungan dalam budidaya jamur liar, karena memindahkan dari keadaan tidak terjamin menuju keadaan yang terjamin (Cahyana, dkk. 2000).

2.5 Inokulasi jamur

Inokulasi adalah proses penanaman jaringan miselium pada media F1 atau baglog. Proses inokulasi harus dilakukan dalam keadaan yang aseptik baik itu tangan, bahan, serta peralatan. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan inokulasi antara lain adalah LAFC (Laminar Air Flow Cabinet), pisau skapel, jarum inokulasi dan bunsen. LAFC yang digunakan ialah LAFC yang mempunyai komponen-komponen yang lengkap agar terhindar dari kontaminasi. Bibit jamur yang telah diinokulasi akan diinkubasi selama beberapa hari, bibit yang disimpan terlalu lama akan tua dan medianya yang terdapat di dalamnya akan habis. Media yang telah habis akan menghentikan masa pertumbuhan miselium jamur, sehingga bibit jamur tidak baik untuk di gunakan (Parjimo dan Agus, 2007).

2.6 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Jamur

2.6.1 Faktor Tumbuh

Menurut Tambunan dan Nandika (1989), ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan jamur antara lain:

a. Temperatur

Suhu adalah salah satu faktor utama dalam pertumbuhan dan perkembangan jamur, pada kondisi yang normal jamur perusak kayu dapat tumbuh dan berkembang pada interval suhu yang cukup tinggi. Pada kondisi-kondisi alami tertentu perkembangan yang paling cepat terjadi selama kondisi-kondisi yang lebih panas dan lebih lembab dalam setiap tahun. Suhu pada setiap jenis jamur secara optimum berbeda-beda, tetapi pada umumnya berkisar antara

22⁰C sampai 35⁰C suhu maksimumnya berkisar antara 27⁰C sampai 39⁰C, dengan suhu minimum 5⁰C.

b. Oksigen

Oksigen sangat dibutuhkan oleh jamur untuk melakukan respirasi dalam pertumbuhannya yang akan menghasilkan CO₂ dan H₂O. Sebaliknya untuk pertumbuhan yang baik, oksigen harus dimanfaatkan secara bebas oleh jamur dari udara. Tanpa adanya oksigen tidak ada jamur yang dapat hidup dan berkembang.

c. Kelembaban

Kebutuhan jamur pada kelembaban mempunyai karakter berbeda-beda, akan tetapi hampir semua dari jenis jamur dapat hidup pada substrat yang belum jenuh air, kadar air pada substrat yang rendah sering terjadi faktor penghalang bagi pertumbuhan jamur. Hal ini terutama pada jenis jamur yang hidup pada kayu atau tanah. Kayu dengan kadar air kurang dari 20 % umumnya tidak terserang jamur perusak, sebaliknya kayu dengan kadar air 35-50% sangat disukai oleh jamur perusak.

Jamur pelapuk kayu akan menyerang kayu yang berada pada lingkungan yang lembab dalam jangka waktu yang relatif lama. Hal ini karena jamur menghendaki lingkungan yang lembab. Kayu yang digunakan sebagai struktur bangunan disekitar kamar mandi atau sumur, kayu yang terkena percikan air hujan atau kayu yang terendam air akan mudah sekali terserang jamur (Satanto, 2002).

d. Konsentrasi Hidrogen (pH)

Pertumbuhan jamur pada umumnya akan tumbuh dan berkembang dengan baik pada pH kurang dari 7 (pada keadaan asam sampai netral). Pertumbuhan yang optimum terletak pada pH 4,5 sampai 5,5. Hal ini mempermudah dalam penentuan pH pada pertumbuhan jamur hasil eksplorasi.

2.6.2 Faktor Nutrisi

Jamur membutuhkan makanan dari abstrak yang terdapat di dalam kayu seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan sel lainnya. Selulosa, hemiselulosa dan lignin sebagai penyusun unsur kayu terdapat sebagai makromolekul yang terlalu besar sehingga sulit larut dalam air untuk di asimilasi. Jamur melakukan proses asimilasi dibantu oleh enzim yang terdapat pada jamur tersebut, sehingga jamur dengan mudah melakukan proses asimilasi (Tambunan dan Nandika, 1989).

Menurut Griffin (1994), faktor nutrisi juga berperan penting yang untuk pertumbuhan jamur. Faktor nutrisi ini yang nantinya menjadikan faktor pembentuk dari kelanjutan perkembangan jamur. Beberapa nutrisi tersebut antara lain:

a. Sumber Karbon

Sumber karbon dibutuhkan untuk energi dan struktural sel jamur. Sumber karbon yang umum sering digunakan oleh jamur ialah karbohidrat yang terdiri dari (polisakarida, monosakarida disakarida), asam amino, asam-asam organik dan alkohol tertentu, komponen-komponen polisiklik dan produk alami seperti lignin. Komponen yang terpenting adalah karbohidrat, kelompok gula yang sering

dimanfaatkan adalah monosakarida, sedangkan disakarida dan polisakarida merupakan gula yang lebih kompleks dan paling banyak terdapat di alam.

b. Sumber Nitrogen

Nitrogen sangat dibutuhkan oleh jamur untuk sintesis protein, purin, pirimidin, dan khitin (polisakarida penyusun dinding sel). Nitrogen berperan untuk sintesa asam amino yang kemudian akan dipakai untuk membentuk cairan inti (*protoplasma*), selain itu nitrogen berperan sebagai komponen asam nukleat dan beberapa vitamin B, B2, dan lainnya). Sumber nitrogen dapat diberikan dalam bentuk amonium, nitrat, dan komponen-komponen nitrogen organik seperti pepton, urea, asam amino, protein atau peptida.

c. Vitamin

Vitamin adalah bahan organik yang berfungsi sebagai koenzim yang mengkatalis reaksi spesifik dan tidak dibutuhkan untuk sumber energi. Kebutuhan vitamin dipengaruhi oleh pH dan temperatur yang berkaitan dengan proses aktifitas enzim. Jamur mensintesis vitamin B yang larut dalam air dan vitamin H (biotin). Vitamin yang disintesis oleh jamur antara lain adalah tiamin (B), piridoksin (B6), biotin (H), riboflavin (B2), asam nikotinat, asam para aminobenzoat, asampantotenat, dan inositol.

d. Mineral

Kebutuhan mineral jamur pada umumnya sama dengan tumbuhan tanaman. Mineral makro antara lain sulfur, fosfor, kalium, magnesium. Mineral mikro yang di butuhkan meliputi seng, besi, mangan, tembaga, dan molybdenum.

2.7 Media Tumbuh Jamur

Media tanam jamur pada dasarnya terdiri dari serbuk gergaji, bekatul, serbuk jagung, kapur dan beberapa media tambahan lainnya. Media tersebut di kelolah dengan mencampur keseluruhan dan melibatkan beberapa proses seperti pengomposan beberapa hari. Komponen media tanam jamur sebagian besar terdiri dari selulosa, lignin, hemiselulosa dan mineral dan beberapa sebagian kecil vitamin. Zat tersebut sangat dibutuhkan sebagai peningkatan fisik, kimia dan biologis untuk pertumbuhan jamur (Suriawiria dan Unus, 2000).

A. Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji kayu merupakan limbah yang kaya akan bahan organik yang sering kali digunakan sebagai media jamur. Banyak jenis kayu yang dapat digunakan. Menurut Djarijah dan Djarijah (2001). Hampir semua kerabat jamur *Pleurotus* termasuk jamur kayu yang bisa dimakan dapat tumbuh pada media serbuk gergaji. Serbuk gergaji sangat disukai dan sebagai bahan utama untuk pertumbuhan jamur karena memiliki mengandung selulosa, lignin, karbohidrat, dan serat (Suriawira dan Unus, 2002). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Neila dkk (2013), penambahan serbuk gergaji kayu sebesar 60% dengan serbuk sabut kelapa 40% memiliki persentase miselium 100% memenuhi baglog tertinggi sebesar 73,33%. Penambahan serbuk gergaji sebesar 60%, 70% dan 80% menghasilkan diameter badan buah terbesar.

B. Bekatul

Bekatul atau dedak merupakan limbah hasil dari sisa penggilingan padi. Bekatul digunakan sebagai bahan tambahan pada media tanam jamur yang berfungsi untuk peningkatan nutrisi dan sumber karbohidrat, nitrogen dan karbon. Bekatul termasuk limbah yang kaya akan vitamin B kompleks dan merupakan bagian yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan miselium jamur serta berfungsi juga terhadap pertumbuhan tubuh buah (Soenanto, 2000). Selanjutnya Wulan dkk (2007), menyatakan bahwa pemberian bekatul akan mempercepat waktu munculnya badan buah jamur. Hal ini terjadi di karena bekatul kaya akan kandungan yang terdapat di dalamnya seperti mineral, selulosa, protein, C organik dan bahan organik yang cukup tinggi. Pada penelitian Mufarrihah (2009) penambahan bekatul dapat mempengaruhi kecepatan waktu tumbuh badan buah jamur dengan total waktu 726,67 jam dan tanpa penambahan bekatul 1010,00 jam.

C. Serbuk Jagung

Serbuk jagung sering sekali digunakan oleh petani jamur sebagai tambahan media jamur. Serbuk jagung di dalamnya memiliki kandungan nutrisi, serat kasar dan zat-zat lainnya, oleh karena itu serbuk jagung adalah salah satu sumber nutrisi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan jamur. Zat thiamin dan zat-zat lain yang terdapat pada serbuk jagung merupakan hal yang penting untuk pertumbuhan jamur (Haygreen dan Boyler, 1989).

D. Kapur (CaCO_3)

Pada budidaya jamur, kapur juga diperlukan sebagai fungsi pengatur keasaman (pH) pada media tanam dan sebagai sumber kalsium (Ca) yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur. Kapur yang sering digunakan sebagai bahan campuran media adalah kapur pertanian yaitu kalsium karbonat (CaCO_3) atau kapur bangunan (Sunarmi & Saparinto, 2010). Kapur merupakan sumber kalsium dan berperan mengontrol pH pada media tanam agar sesuai dengan syarat tumbuh jamur. Kondisi keasaman akan berpengaruh terhadap ketersediaan beberapa unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur. Pada pH rendah unsur yang tersedia adalah kalsium, magnesium, dan seng tersedia sedangkan pada pH yang tinggi unsur tersebut tidak tersedia. Jika pH terlalu tinggi atau terlalu rendah maka pertumbuhan jamur akan terganggu (Yanuati, 2007).

2.8 Media Tambahan

a. Kompos *Azolla*

Kompos adalah pupuk alami yang terbuat dari tumbuh-tumbuhan dan bahan organik lain yang sengaja ditambahkan untuk mempercepat proses pembusukan (Wied, 2004). Kompos sebagai salah satu pupuk alami yang sangat baik dan bermanfaat untuk semua jenis tanaman, mulai dari tanaman hias, tanaman sayuran, tanaman buah-buahan sampai ke tanaman pangan dan perkebunan (Unus dan Suriawiria, 2002).

Kompos *Azolla* adalah kompos alami yang tersedia di alam dan mempunyai banyak manfaat untuk pertumbuhan tanaman khususnya pada jamur. Pemanfaatan

kompos *Azolla* mempunyai pengaruh terhadap unsur N yang cukup besar yang berperan dalam proses metabolisme jamur tiram untuk membentuk miselium dan tubuh buah yang sempurna. *Azolla* yang tumbuh subur pada sekitar tanaman padi membuat bahan kompos *Azolla* mudah di dapat dan harganya yang terjangkau (Hasbi dan Ichsan, 2008).

Menurut hasil penelitian Bejo dan hudaini (2009), menyatakan pemberian kompos *Azolla* 28,57% mampu memberikan hasil yang baik dalam kecepatan miselium jamur tiram yaitu Minggu pertama rata-rata 1.719 cm, sampai dengan minggu ke 4 dengan tara-rata 16.013 cm. Berat basah pada perlakuan 28,57% lebih tinggi dengan rata-rata 77.996 gram. Berat kering dan untuk jumlah anakan juga memberikan hasil yang tertinggi dengan rata-rata 7.625 anakan. Hal ini menunjukkan pemberian 28,57% kompos *Azolla* memberikan pengaruh yang baik untuk pertumbuhan jamur tiram dibandingkan perlakuan yang lain.

b. Pupuk Kandang Kambing

Limbah ternak dikategorikan sebagai sumber pupuk organik terutama pada kotoran kambing. Kotoran kambing memiliki karakter yang unik yaitu berbentuk butiran-butiran, sehingga sedikit sulit untuk menghancurkan fisiknya kecuali jika sudah melewati proses tertentu. Kotoran kambing terdiri dari 67% bahan padat (faeces) dan 33% bahan cair (urine), kotoran kambing mempunyai kandungan N yang tinggi dan kadar air yang rendah dibandingkan kotoran sapi. Kotoran kambing mempunyai keunggulan kandungan hara bila dibandingkan dengan anorganik majemuk kotoran kambing lebih sedikit akan tetapi kotoran kambing memiliki kandungan yang lengkap (Sutedjo, 1995).

Chang dan Miles (2014), mengatakan kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai salah satu upaya pengembangan produksi jamur *Agaricus*. Kotoran ternak yang digunakan dalam sekali pengembangan yaitu 45,5%. Kotoran ternak yang digunakan harus mempunyai tekstur yang kering. Menurut Intan (2013), pemberian pupuk kandang ayam 46,15% memberikan hasil yang baik pada pertumbuhan miselium jamur tiram paling cepat ialah rata-rata 27.5 hari. Jumlah tubuh buah panen pertama hingga panen kedua 17-12.8 gram, dan berat segar buah memberikan hasil yang baik rata-rata 118.3 gram, hingga panen kedua 110 gram dengan 0,92% kenaikan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan 46,15% campuran kotoran kambing pada media jamur memberikan hasil yang baik dibandingkan perlakuan yang lain.

2.9 Pengendalian Hama dan Penyakit

Menurut Suriawiria dan Unus (2000), hama perusak media tanam jamur yang padat merugikan diantaranya rayap, cacing, tikus, serangga tanah, lalat dan beberapa kapang. Serangan hama tersebut dapat memperhambat proses pertumbuhan awal hingga akhir jamur. Ada dua cara untuk pengendalian yang bisa diterapkan dalam budidaya jamur.

- a. Hama yang merusak substrat tanam jamur seperti, rayap, lalat, tikus dan serangga tanah dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida.
- b. Penyakit yang merusak umumnya disebabkan oleh bakteri dan jenis jamur lain seperti, (*Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus*). Penyakit ini dapat menyerang bagian tubuh buah jamur, sehingga jamur mengalami kerusakan, membusuk, dan

berlendir. Cara pengendalian penyakit tersebut cukup dengan membuang penyakit sedikit demi sedikit hingga penyakit tersebut tidak tampak pada jamur.

2.10 Kontaminasi

Kontaminasi adalah salah satu faktor penyebab pertumbuhan jamur terganggu, bahkan sebelum jamur tumbuh dapat mengalami kematian. Penyeraangan bakteri pada media jamur tidak langsung mematikan, tetapi berlangsung lambat sesuai perkembangan bakteri. Kontaminasi yang sering ditemukan pada jamur mempunyai karakter antara lain, jamur yang berwarna hijau kehitaman, bakteri berwarna kuning susu dan bakteri berwarna putih susu. Jenis kontaminan tersebut dapat diketahui dari penampakan fisiknya. Kecepatan terjadinya kontaminasi disebabkan oleh kurangnya tingkat sterilisasi dari proses yang dilakukan (Hussey 1978).

Sumber kontaminasi yang sering terjadi dapat berasal dari eksplan jamur, organisme kecil yang masuk ke dalam media jamur, alat yang digunakan tidak dalam keadaan steril dan lingkungan kerja yang kotor. Peneliti juga termasuk salah satu penyebab terjadinya kontaminasi yang dikarenakan kurangnya tingkat kebersihan pada saat proses penanaman. Hal inilah yang memberikan batasan dalam pertumbuhan jamur, sehingga harus dilakukan sterilisasi lingkungan kerja, alat-alat, media dan bahan tanam (Gunawan, 1988).